

COPY

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Do-In Choi et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : March 11, 2004  
FOR : IEEE 1394-BASED UNIDIRECTIONAL RING SYSTEM FOR  
INDOOR BACKBONE NETWORK

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

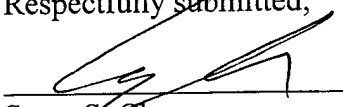
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-54398	August 6, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

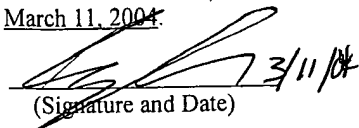
CHA & REITER  
210 Route 4 East, #103  
Paramus, NJ 07652  
(201) 226-9245

Date: March 11, 2004

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on March 11, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

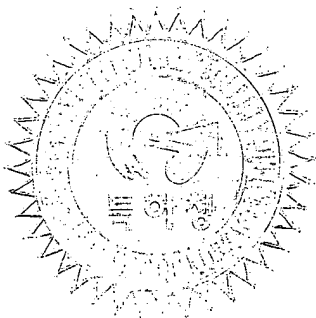
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0054398  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 08월 06일  
Date of Application AUG 06, 2003

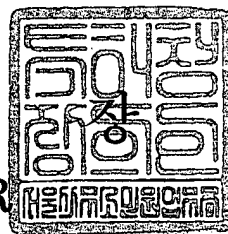
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0002  
**【제출일자】** 2003.08.06  
**【국제특허분류】** H04N  
**【발명의 명칭】** 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템  
**【발명의 영문명칭】** IEEE 1394 Based Unidirectional Ring System for Indoor Backbone Network  
**【출원인】**  
**【명칭】** 삼성전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-104271-3  
**【대리인】**  
**【성명】** 이건주  
**【대리인코드】** 9-1998-000339-8  
**【포괄위임등록번호】** 2003-001449-1  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 최도인  
**【성명의 영문표기】** CHOI, DO IN  
**【주민등록번호】** 690221-1260623  
**【우편번호】** 449-912  
**【주소】** 경기도 용인시 구성면 마북리 삼성래미안1차 103동 1501호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 김래경  
**【성명의 영문표기】** KIM, Lae Kyoung  
**【주민등록번호】** 690422-1105415  
**【우편번호】** 440-320  
**【주소】** 경기도 수원시 장안구 율전동 99-52 201호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 정희원  
**【성명의 영문표기】** CHEUNG, Hee Won

**【주민등록번호】** 750702-1074612  
**【우편번호】** 442-717  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 매탄4동 매탄성일아파트 201동 807호  
**【국적】** KR  
**【발명자】**  
**【성명의 국문표기】** 오윤제  
**【성명의 영문표기】** OH, Yun Je  
**【주민등록번호】** 620830-1052015  
**【우편번호】** 449-915  
**【주소】** 경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이견주 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 17 면 17,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 9 항 397,000 원  
**【합계】** 443,000 원

**【요약서】****【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야**

본 발명은 홈 네트워크 솔루션에 관련된 것으로 특히, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 방식을 이용한 가정용 백본망 구조에 관한 것임.

**2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제**

본 발명은 IEEE 1394를 기반으로 한 서비스 및 이벤트 독립적인 안정된 실내 망을 구성하기 위한 서비스 플랫폼 방식의 IEEE 1394 방식의 단방향 링 구조를 제공하는데 그 목적이 있음.

**3. 발명의 해결 방법의 요지**

본 발명은, 실내 백본망을 위한 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 기반의 시스템에 있어서, 외부의 대용량 네트워크와 연결을 위한 RG(Residential Gateway); 상기 RG와 연결되어 상기 시스템의 전체 클럭의 동기화를 담당하는 클럭 마스터 기능, 상기 실내 백본망의 트래픽 관리 기능, 상기 백본망의 버스 관리 기능 및 상기 실내 백본망의 전송선의 물리적인 상태 감시 기능을 수행하는 SG(Service Gateway); 및 사용자가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼으로서 상기 실내 백본망에 사용자의 데이터를 실거나 상기 실내 백본망으로부터 사용자가 원하는 데이터를 추출하는 기능을 수행하는 다수의 SP(Service Platform)를 포함하며, 상기 SG와 상기 다수의 SP가 단방향 링 구조를 형성하는 것을 특징으로 함.

**4. 발명의 중요한 용도**

본 발명은 홈 네트워크 솔루션 등에 이용됨.

【대표도】

도 3

【색인어】

IEEE 1394, 데이지 체인, 링 구조, SP, SG

**【명세서】****【발명의 명칭】**

실내 백본망을 위한 I E E E 1394 기반의 단방향 링 시스템{IEEE 1394 Based  
Unidirectional Ring System for Indoor Backbone Network}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1 은 종래의 기술에 의한 IEEE 1394의 데이지 체인 구조도.

도 2 는 종래의 IEEE 1394 의 데이지 체인 구조에 의한 기기의 이탈에 의한 버스 리셋의  
예시도.

도 3 은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템의  
일실시에 구성도.

도 4 는 본 발명의 IEEE 1394 의 SP를 이용한 백본망 구조에서 기기의 이탈에 따른 설명  
예시도.

도 5 는 본 발명에 따른 서비스 게이트웨이의 일실시에 구성도.

도 6 는 본 발명에 따른 서비스 플랫폼의 일실시에 구성도.

도 7은 종래의 IEEE 1394 의 데이지 체인 구조에 의한 기기의 이탈에 의한 버스 리셋에  
대한 일실시에 동작 흐름도.

도 8은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에  
서의 기기의 이탈에 의한 버스 리셋에 대한 일실시에 동작 흐름도.

도 9 는 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서의 노드 ID를 부여하는 과정을 도시한 예시도.

도 10 은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서의 데이터 전송에 관한 설명 예시도.

도 11 은 본 발명에서의 IRC 과정에 대한 설명 예시도.

도 12 는 본 발명에서 IRC 패킷 포맷으로 사용되는 IEEE 1394 의 QWRq(Write Request for Data Quadlet) 패킷의 일실시에 예시도.

도 13 은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서의 IRC 과정에 대한 일실시에 동작 흐름도.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

14> 본 발명은 홈 네트워크 솔루션에 관련된 것으로 특히, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 방식을 이용한 가정용 백본망 구조에 관한 것이다.

15> 현재 홈 네트워크 솔루션으로 제안된 전송 방식은 이더넷(Ethernet), 전력선 통신, 가정용 PNA(Home Phoneline Networking Alliance), IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 및 무선(WLL : Wireless Local Loop) 등을 이용하는 방식이 있는데, 제안되는 각각의 방식들은 각기 고유의 장단점을 지니고 있다.



16> 홈 네트워크 솔루션에서 주로 이용될 것으로 보이는 멀티미디어 전송에 있어서는 충분한 대역폭과 QoS(Quality of Service) 보장이 중요한 문제가 되는데, 앞서 제안된 방식 중 이러한 점을 가장 잘 지원할 수 있는 방법으로 IEEE 1394가 가장 널리 알려져 있으며 차후 홈 네트워크 솔루션의 표준으로 자리 잡을 가능성이 크다고 할 수 있다.

17> 도 1 은 종래의 기술에 의한 IEEE 1394의 데이지 체인 구조도이다.

18> 도 1에 도시된 바와 같이, IEEE 1394 방식은 기기 간의 데이지 체인(Daisy Chain) 방식의 트리 토폴로지(Tree topology)를 기초로 구성된 전송 규격이다. 따라서, 도 1과 같이, 상위 망과의 연결을 위한 게이트웨이(100)와 하위 클러스터 네트워크와의 연결을 위한 소켓들(101-1, 101-2, 101-3)과 각각의 클러스터 네트워크들로 구성된다. 또한, 각각의 클러스터 네트워크는 가지 노드(Branch Node)(102-1 내지 102-4)들과 최종단의 종단노드(Leaf Node)(103-1 내지 103-3)로 구성된다.

19> 또한, IEEE 1394 방식은 자동 설정 기능 및 플러그 앤 플레이(plug & play), 핫 플러그 인(Hot plug in) 등의 기능과 실시간 동시성 전송 및 비동기 전송을 동시에 수행할 수 있는 구조로 설계되어 있어 특히 다양한 종류의 데이터와 편의성이 요구되는 가정에서 보다 유용하게 사용될 수 있는 장점이 있다.

20> 도 2 는 종래의 IEEE 1394 의 데이지 체인 구조에 의한 기기의 이탈에 의한 버스 리셋의 예시도이다.

21> IEEE 1394 방식은 고유의 장점을 보유한 반면, 본래 PC(Personal Computer)와 그 주변기기의 연결성에 목적을 둔 관계로 기기간 데이지 체인을 기반으로 한 트리 토폴로지에 그 기초를 두고 있다. 따라서, 도 2 에서 보는 바와 같이 IEEE 1394 는 단위 버스(Bus)에 연결된 노드

역할을 하는 기기가 전원의 on/off 및 착, 탈 같은 이벤트가 발생시 버스에 연결된 모든 노드가 리셋(reset)되고 재구성 과정을 거치게 된다. 따라서, 가정에서 디지털 캠코더와 같은 제품을 수시로 망에 연결 및 제거하는 것은 전체 망의 안정성을 크게 해치게 된다.

22> 즉, 장치 1(21), 장치 2(22) 및 장치 3(24)으로 구성된 데이지 체인 구조에서 장치 2가 22의 위치에서 23으로 이탈하면, 각각의 버스에 연결된 모든 노드(즉, 장치 1(21) 및 장치 3(24)를 말함.)는 리셋되고 재구성 과정을 수행하게 된다. 또한, 하위의 장치 3(24)으로 데이터 연결이 갑자기 중단되어 데이터의 손실이 일어나게 된다.

23> 또한, 종단 노드(Leaf node)역할의 기기를 동작하기 위해서는 중간의 가지 노드(branch) 기기의 전원을 반드시 "ON" 해야 하는 문제점이 있다. 또한, 기존 트리 토폴로지(Tree topology)는 중앙 집중국이라 할 수 있는 SG(service gateway)에서 1:1로 기기에 전송선이 연결되어야 하기 때문에 규모가 큰 실내 환경일수록 케이블 포설 비용의 증가라는 문제가 따른다.

24> 더불어 400Mbps 이상의 고속 실내 망에서 전체 시스템 비용의 큰 비중을 차지하는 광 트랜시버의 수가 증가하며 그에 따른 비용도 부담으로 작용한다.

### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

25> 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, IEEE 1394를 기반으로 한 서비스 및 이벤트 독립적인 안정된 실내 망을 구성하기 위한 서비스 플랫폼 방식의 IEEE 1394 방식의 단방향 링 구조를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

26> 또한, 본 발명은, 홈 환경에서 사용자에게 의한 기기간 데이터 체인이 아닌 빌트인되어 있는 링 구조의 백본망을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

27> 또한, 본 발명은, 종래의 IEEE 1394 방식의 트리 토폴로지 구조를 개선하여 새로운 단방향 링 구조를 제안함으로써 전체 시스템의 구축 비용을 절감하도록 하는데 그 목적이 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

28> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 실내 백본망을 위한 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 기반의 시스템에 있어서, 외부의 대용량 네트워크와 연결을 위한 RG(Residential Gateway); 상기 RG와 연결되어 상기 시스템의 전체 클럭의 동기화를 담당하는 클럭 마스터 기능, 상기 실내 백본망의 트래픽 관리 기능, 상기 백본망의 버스 관리 기능 및 상기 실내 백본망의 전송선의 물리적인 상태 감시 기능을 수행하는 SG(Service Gateway); 및 사용자가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼으로서 상기 실내 백본망에 사용자의 데이터를 실거나 상기 실내 백본망으로부터 사용자가 원하는 데이터를 추출하는 기능을 수행하는 다수의 SP(Service Platform)를 포함하며, 상기 SG와 상기 다수의 SP가 단방향 링 구조를 형성하는 것을 특징으로 한다.

29> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

- 30> 도 3 은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템의 일실시에 구성도이다.
- 31> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명은 종래의 IEEE 1394 의 트리형 토폴로지 구조에서 각각의 기기가 네트워크에서의 노드 역할을 함으로써 야기되는 문제점을 보완하기 위하여 서비스 게이트웨이(SG : Service Gateway)(32) 와 고정식 일반 서비스 플랫폼(common Service Platform)(33 내지 37)을 두어 안정적인 실내 백본망이 구성될 수 있도록 한다.
- 32> 여기서, SG(32)는 본 발명에 따른 전체 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템의 전체 클럭의 동기화를 담당하는 클럭 마스터 역할, 실내 백본망의 트래픽 관리 및 전송선의 물리적인 상태 감시 등의 기능을 수행한다.
- 33> 그리고, SP(33 내지 37)는 실제 사용자가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼으로써 백본망에 사용자의 데이터를 실거나 백본망으로부터 사용자가 원하는 데이터를 추출하는 기능을 수행한다. 또한, SP(33 내지 37)는 그 동작이 실내 백본망의 하위 망으로 사용자의 자의대로 설치된 클러스터 망의 여러 이벤트와 서비스에 무관하도록 설계됨으로써 실내 백본망과 클러스터 망을 각각 독립적인 망으로 분리하는 역할을 담당하게 된다.
- 34> 도 3 에 도시된 본 발명에 따른 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템의 동작을 좀 더 상세히 설명하면, FTTH(Fiber To The Home)나 VDSL(Very high data rate Digital Subscriber Line) 등 상위 가입자 망의 연결은 RG(Residential Gateway)(31)를 통해 이루어지며, 사용자의 클러스터 망은 SP1 내지 SP5(33 내지 37)이하의 SA(Service Adapter)를 통해 이루어지도록 한다. 여기서, SA(301 내지 304)는 빌트인될 수 있는 SP(33 내지 37)에 착탈이 가능한 형태로 개발될 수 있으며 사용자는 원하는 SA만 구입하여 원하는 시간에 원하는 곳에서 원하는 서비스를 제공받을 수 있도록 한다.

- 35> 즉, SG(32)와 SP1 내지 SP5(33 내지 37)는 IEEE 1394 기반의 백본망을 형성하고, 각각의 SP(33 내지 37)에 원하는 SA를 부착함으로써, 사용자가 원하는 서비스가 가능하도록 한다. 이 경우, 데이지 체인으로 구성된 종래의 망 구조와 달리, 사용자가 원하는 서비스 장치들은 네트워크의 구성에 영향을 미치지 않고 SP(33 내지 37)를 통해 백본망에 접속하게 된다. 따라서, 기기간의 ON/OFF 또는 탈착과 같은 이벤트에 의해 네트워크에 미치는 영향이 없게 된다. 이에 대해서는 도 4를 통해 설명하기로 한다.
- 36> 도 4 는 본 발명의 IEEE 1394 의 SP를 이용한 백본망 구조에서 기기의 이탈에 따른 설명 예시도이다.
- 37> 기기간 데이지 체인을 기반으로 한 트리 토폴로지에 그 기초를 둔 도 2 에서의 구조와는 달리 도 4에 도시된 백본망 구조는 전체 데이터의 흐름은 각각의 SP(41, 42, 43)와 그를 연결하는 광선로를 통하여 이루어진다. 각각의 SP에 연결된 장치들(401, 402, 403) 중에서 하나의 장치(402)가 이탈을 한 경우(403)에도 백본망의 데이터 흐름이나 구성에는 영향을 미치지 않는다.
- 38> 이와 같은 SP의 중요한 기능은, 클러스터 망의 이벤트 및 서비스에 상관없이 다른 SP들과 독립되고 안정된 망을 구성할 수 있다는 점이다. 즉, IEEE 1394는 버스 리셋(bus reset)이라는 이벤트 프로세스를 통해 추가 및 제거되는 노드에 자동적으로 ID를 할당하게 된다. 그러나, 가정 환경에서 사용자는 멀티미디어 기기의 전원을 수시로 "ON/OFF" 할 것이며, 또한 이동식 기기를 네트워크에 삽입 또는 제거 시도도 수시로 이루어진다. 그러나, 만일 백본망이 이러한 이벤트에 대해 일일이 이벤트 프로세스를 수행한다면 전송 중인 데이터의 손실 등 안정적인 백본망 구성이 어렵게 될 것이다. 따라서, SP는 항상 전원이 공급되어 "ON" 상태가 유지되어

야 하고 가정 환경에서 벽 등에 빌트인되어 있도록 설계됨으로써 백본망 자체는 항상 안정성을 유지할 수 있도록 한다.

39> 도 5 는 본 발명에 따른 서비스 게이트웨이의 일실시에 구성도이다.

40> 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 SG(32)는, RG(31)를 통해 전달된 데이터를 백본망의 각각의 SP에 전달하기 위해 IP 방식의 데이터 전송을 위한 비동기 IP 버퍼(502), 데이터를 IEEE 1394 방식으로 변환하기 위한 실시간 데이터 버퍼(503), 네트워크의 버스 관리를 위한 버스 관리부(504), IEEE 1394 방식의 데이터 변환을 위한 단방향 Ring 1394 LLC(Logical Link Control)부(505)/단방향 Ring 1394 PHY부(506), 광 수신을 위한 광 수신부(Optical Rx)(507), 광 송신을 위한 광 송신부(Optical Tx)(508) 및 각각의 구성 블록을 제어하며 고속 단방향 링 시스템의 전체 클럭의 동기화를 담당하는 클럭 마스터 역할, 실내 백본망의 트래픽 관리 및 전송선의 물리적인 상태 감시 등의 기능을 수행하도록 제어하는 제어부(501)를 포함한다.

41> 도 6 는 본 발명에 따른 서비스 플랫폼의 일실시에 구성도이다.

42> 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 SP(33 내지 37)는, 백본망을 통해 전달된 데이터를 수신하는 광 수신부(Optical Rx)(608), 광 수신부(608)를 통해 전달받은 광신호를 IEEE 1394 방식의 데이터로 만들고 그 중 해당 SP에 필요한 데이터만을 복사하여 SP 내부로 전달하고 전체 데이터에 해당 SP에서 백본망의 다른 노드로 전달하기 위한 데이터를 포함시켜 광 송신부(609)로 전달하는 단방향 Ring LLC(Logical Link Control)부(606)/단방향 Ring PHY부(607), 전달된 데이터를 광신호로 송신하는 광 송신부(Optical Tx)(609), 네트워크의 버스 관리를 위한 버스 관리부(605), SA(301 내지 304)와의 데이터 인터페이스를 위한 버퍼(604),

UTP(Unshielded Twisted Pair)를 통해 IP 단말과 통신을 위한 이더넷 MAC(Media Access Control)(602)/PHY부(603) 및 각각의 구성 블록을 제어하는 제어부(601)를 포함한다.

43> 도 6 에서 보는 바와 같이, SP는 MAC 계층 이상의 기능을 수행하도록 하는데 1394 프레임으로부터 디캡슐레이션된 데이터는 MPEG(Motion Picture Experts Group)2, DV(Digital Video), IP(Internet Protocol) 등 다양한 실시간 데이터 형태로 존재하게 되므로, SA는 이러한 데이터를 받아 사용자의 요구대로 처리 할 수 있도록 하는 기능을 포함하도록 개발되어야 한다. 예를 들어, 사용자는 일반 TV를 시청하고자 할 때에 MPEG2의 디코딩이 가능한 SA(301)를 구입하여 이를 SP에 연결하여 사용하면 해당 서비스의 이용이 가능할 것이다. 또한, 기존 IEEE 1394의 데이지 체인(Daisy Chain)이 필요한 사용자는 1394 포트를 지원해 줄 수 있는 SA(303)를 구입하여 자신의 망을 구성할 수 있다.

44> 도 7은 종래의 IEEE 1394 의 데이지 체인 구조에 의한 기기의 이탈에 의한 버스 리셋에 대한 일실시에 동작 흐름도이고, 도 8은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서의 기기의 이탈에 의한 버스 리셋에 대한 일실시에 동작 흐름도이다.

45> 우선, 종래의 버스 리셋 과정을 살펴보면, 도 7에 도시된 바와 같이 종래의 기술에 의하면, 우선 루프(loop)임을 확인하고(701) 루프이면 치명적인 에러임을 표시하고(702) 종료한다. 한편, 루프가 아니면, 초기화를 하고(703) 기존의 토폴로지를 리셋한 후(704), 노드 ID를 재배치한다(705).

16> 그리고, 물리적 ID, 노드 ID, 통신 속도, 포트의 상태, 연결 상태 및 전원의 상태 등을 처리하는 Self ID 처리 과정을 수행하여(706) 토폴로지 맵을 재생성한다(707).



- 47> 반면, 도 8에 도시된 바와 같은 본 발명에 따르면, 기기 이탈 등에 의한 버스 리셋 이벤트는 기존의 ID를 리셋하고(801) 노드 ID, 대역폭, 채널넘버 부여 및 연결 상태 점검을 수행하는 Self ID 처리 동작을 수행하고(802) 관리 맵을 재생성한다(803).
- 48> 즉, 본 발명에 따른 백본망 구조에서는 SP의 추가 및 제거의 이벤트가 거의 발생하지 않으며 SP 이하의 클러스터 망의 이벤트는 SP에서 차단하게 된다. 그러나, 사용자의 요구에 의한 SP의 추가 및 제거가 가능하므로 기존 버스 리셋 과정에서 불필요한 과정은 삭제되어 사용될 수 있다. 따라서, 빌트인되어 있는 단방향 링에서는 전송 속도, 뿌리(root) 노드의 확인, 종단(leaf), 가지(branch) 노드의 확인 절차가 필요없으므로 도 8과 같은 간단한 과정으로 수행될 수 있다.
- 49> 이상에서 대비해 본 바와 같이, 종래의 기술에 따른 버스 리셋 이벤트에 비해 본 발명에 의한 버스 리셋 이벤트는 간단한 동작만으로도 원하는 동작의 수행이 모두 가능하도록 한다.
- 50> 도 9 는 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서의 노드 ID를 부여하는 과정을 도시한 예시도이다.
- 51> 도 8의 설명을 통해 언급한 바와 같이, 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서는 SG와 SP를 중심으로 한 백본망이 구축되고 그에 따라 SP의 추가나 제거는 거의 이루어지지 않지만, 사용자의 선택에 의해 해당 과정이 이루어지는 경우 버스 리셋 과정이 이루어지게 되고 이 때, 각각의 SP에 노드 ID를 부여하는 과정을 도 9에서 도시하고 있다.
- 52> 즉, 백본망 전체를 "OFF"하고 네트워크 인스톨 상태를 바꾼 후 다시 백본망 전체를 "ON"하는 경우, 추가 또는 삭제된 SP를 인식하고 백본망에 포함된 모든 SP에 ID를 부여하는 버스



리셋 과정이 필요하다. 이 과정에 있어서 이미 네트워크의 뿌리 노드(Root Node)는 SG(32)로 고정되어 있기 때문에 IEEE 1394에서 실시되고 있는 피어(peer) 노드간 "parent/child"를 정하는 버스 초기화 및 트리 ID 과정은 생략될 수 있다. 단, 여기서 다른 노드간 물리적인 연결 상태를 확인하는 과정은 각각의 SP에 노드 ID를 부여하는 Self ID 과정과 병행해서 실시하도록 한다.

53> 본 발명의 Self ID 동작은 기존 IEEE 1394의 트리 구조에서의 Self ID 부여과정에 비해 단순하고 간단하다. 그 이유는 뿌리 노드 역할을 수행하는 SG(32)와 SG(32)의 자식 노드(child node)가 되는 SP가 이미 빌트인되어 항상 전원 "ON"상태로 고정된다는 점과 트리 구조를 탈피하여 단방향 링으로 구성됨으로써 SG(32) 외의 모든 SP들(901 내지 905)은 서로 동등한 지위에 있다는 점 때문이다.

54> 즉, 트리 구조에서 서로 부모(parent) 노드 및 자식 노드(child)를 가리는 복잡한 과정이 필요없고, 빌트인 환경에서 버스 리셋(bus reset)이라는 이벤트 자체가 거의 발생되지 않을 뿐 아니라 CM(Clock Master), IRM(Isochronous Resource Master), BM(Bus Master) 및 PM(Physical Master) 기능을 모두 SG(32)에서 담당하기 때문에 이러한 기능을 수행할 노드를 정의하는 단계가 필요없다.

55> 도 9에 도시된 각각의 SP에 노드 ID를 부여하는 Self ID 과정은 우선, 버스 리셋이 시작되면, SG(32)가 Self ID 패킷(packet)을 브로드캐스팅(broadcasting) 출력하고 단방향 링 구조의 시스템 내의 각각 SP(901 내지 905)를 돌면서 첫번째 SP(901)를 "0" 번으로 지정하고, 다음 SP(902)로 진행할 때 Self ID 패킷의 카운터를 '1' 씩 증가시켜 나감으로써 각 SP(901 내지 905)는 자신의 ID를 부여받게 된다. 또한, Self ID 패킷이 단방향 링 구조를 돌아 다시 SG(32)로 도착했을 때,

SG(32)가 이 카운터를 확인함으로써 몇 개의 SP(901 내지 905)가 연결되어 있는지 알 수 있게 된다. 그리고, 만일 SG(32)에서 발생된 Self ID 패킷이 각 노드의 지연(delay)을 모두 합한 시간이 지나도록 되돌아오지 않을 경우 단방향 링의 어디선가 연결의 문제가 발생한 것으로 인식할 수 있다.

56> 도 10 은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서의 데이터 전송에 관한 설명 예시도이다.

57> 일반적으로 IEEE 1394는  $125\mu s$ 를 기본적인 1 싸이클(cycle)로 규정하고 있고 s100, s200, s400, s800, s1600, s3200 과 같은 배수로 전송 계층을 규정하고 있다. 그리고, 1 싸이클 내에서 최대 80% 를 점유할 수 있는 등시성 스트림(isochronous stream) 영역과 20%에서 100%의 영역을 점유할 수 있는 비동기 데이터(Asynchronous data) 영역이 존재한다.

58> 이 중 등시성 데이터(isochronous data)는 기존 IEEE 1394 와 마찬가지로 단방향 링 네트워크 내에 브로드캐스팅되어 각 노드에서 처리될 수 있는 지연시간을 최소화시킨다. 즉, 링 네트워크 내에서 단방향으로 진행하는 데이터는 필요한 노드에서 복사하여 사용할 수 있도록 하여 데이터 자체는 소멸되지 않는다. 또한, 이 데이터는 소스 노드에 도착했을 때 업데이트되어 자신의 채널에 실리게되고 다시 링 네트워크에서 전송되어진다. 즉, 각 SP(901 내지 905)는 SG(32)의 명령에 따라 이 영역 안에서 일정한 크기의 영역을 할당받아 자신의 데이터에 대해 채널화를 할 수 있다. 이 때 최대 채널 수는 1개의 버스에 종속될 수 있는 최대 노드 수와 같은 63 개가 될 수 있다.

59> 본 발명에서 제시한 데이터의 전송 방식은 도 10 에서 보는 바와 같이 기본적으로 시간 간격(gap time)을 감지함으로써 각 노드의 전송 찬스를 갖게 되는 기존의 IEEE 1394의 동작을 그대로 따른다.

60> 그러나, 단방향 링의 특성상 라운드 로빈 방식으로 동기 또는 비동기 전송의 찬스가 한 번 주어지므로 비동기 데이터에 대한 영역을 미리 정해 놓지 않으면 어느 한 SP에서 한 싸이클 내에서 동시성 패킷 전송 후 곧바로 비동기 데이터의 동시 전송이 이루어질 수 없으므로, 미리 IRM에 의해 한 싸이클 내의 동시성 영역과 비동기 영역을 구분하고 비동기 영역이 시작되는 시점에서부터 비동기 간격을 감지함으로써 해당 SP의 전송 기회를 얻을 수 있도록 한다. 또한, 단방향 링이 서비스 중일 때 SA이하의 변화에 대해 네트워크가 영향을 받지 않고 안정적인 서비스가 지속되려면 버스 리셋이 발생되지 않아도 자동으로 그 변화 내용(즉, SP에 접속된 SA의 변화)을 SG(32)의 IRM에 전달하여 필요한 대역폭을 할당받아야만 한다.

61> 본 발명에서는 이를 IRC(Isochronous Resource Change)과정으로 정의하고 그 방법을 제시한다. 이에 대한 설명은 후술할 도 11 내지 도 13을 통해 하기로 한다.

62> 도 10에 도시된 바에 따르면, 한 싸이클의 영역은  $125\mu s$ 를 기본으로 하며, 비동기 패킷에 대한 전송은 종래의 IEEE 1394 트리어에서의 전송 및 중재(arbitration) 방식을 그대로 따른다.

63> 그리고, 비동기 전송은 소스(Source) SP와 목적지(Destination) SP간의 중재를 통해 자신의 비동기 패킷을 전송할 수 있게 된다. 이러한 비동기 데이터 영역에서 IP 등의 데이터가 전송될 수 있으며, 앞서 기술한 1394 프레임 내에 최소 20%에서 최대 100%까지 가변적으로 사용이 가능하다. 그러나, 전송 우선 순위는 동시성 영역이 우월하며 실시간 데이터 트래픽이 증가하여 최대 동시성 버스 영역인  $100\mu s$  (80%)를 점유할 경우 나머지 20% 영역인  $25\mu s$ 만을 사용하게 된다.

64> 도 10의 도면을 설명하면, 하나의 싸이클(1000)에서 SG(32)는 싸이클의 시작을 표시하여(1006) 전달하고, 각각의 SP들은 동시성 데이터 및 비동기 데이터를 해당 싸이클에 포함시키

거나 추출한다. 도 10 에서 1001, 1002 및 1003 등은 등시성 데이터를 표시하고, 1003 및 1005 는 비동기 데이터를 표시한다.

65> 본 발명에 의한 비동기 데이터 전송도 종래의 IEEE 1394의 내용과 동일하게 서브액션 시간 간격(subaction gap time)을 감지함으로써 전송이 가능해지는데, IEEE 1394 트리 구조의 경우처럼 "Gap 카운터(counter)"에 의존하여 각 노드별로 정해지는 것이 아니고, 다른 종류의 시간 간격(gap time)과 구별되는 값으로 모든 SP에서 일정하게 적용된다. 즉, 그 값은 등시성 데이터 시간 간격( $0.05\mu s$ )보다는 커야 하고 중재 리셋 간격(Arbitration reset gap)(약  $20\mu s$ )보다는 작아야 하는데 본 발명에서는  $12.5\mu s$ 으로 예시한다.

66> SP는 수신되는 패킷의 간격(gap)을 검사하고 비동기 간격(Async gap)이 발견될 경우 자신의 전송 기회를 가지게 된다. 그리고, 각각의 SP는  $125\mu s$ 의 한 싸이클의 "Fairness Interval"동안 오직 한번의 비동기 패킷(Async packet)을 전송한다.

67> 도 11 은 본 발명에서의 IRC 과정에 대한 설명 예시도이다.

38> 본 발명에 따른 단방향 링 시스템에서는 고정식 SP와 착탈식 SA를 제안하고 있다. 이는 서비스 중에 어떤 기기가 언제 연결되어도 기존 서비스에 영향을 주지 않도록 하는 장치를 구현하기 위한 것이다.

39> 따라서, 이러한 동작을 구현하기 위해 버스 리셋의 Self ID 과정에서 Self ID 패킷에 의해 각각의 SP에 대한 정보가 SG의 IRM으로 전달되어 채널 및 대역폭을 할당받는 동작 이외에, 서비스 중에도 SA와 그 이하 클러스터 망의 변화가 있을 때 이를 SG(32)의 IRM에 보고하고 IRM의 대역폭에 관한 지시를 받는 과정이 필요해진다.

- 70> 이 과정은 SP가 SA로부터의 서비스 변화에 대한 이벤트를 받아 들여 SA이하 클러스터 망의 내용을 저장한 후 SP에서 비동기 패킷의 전송 중재(arbitration)를 거쳐 일정한 비동기 패킷 형태로 SG(32)로 전달한다.
- 71> 즉, 도 11 에서 보는 바와 같이 해당 SP(902)가 SG(32)에 Isochronous Resource Change(이하 IRC 이라고 칭함, IEEE 1394 에는 없는 내용)에 대한 "write request packet"을 보내는 "split transaction"을 통해 IRM에 대한 IRC 보고 및 그에 상응하는 동작이 완료될 수 있도록 한다. 도 12 는 본 발명에서 IRC 패킷 포맷으로 사용되는 IEEE 1394 의 QWRq(Write Request for Data Quadlet) 패킷의 일실시에 예시도이다.
- 72> IRC 패킷 포맷은 IEEE 1394 의 QWRq(Write Request for Data Quadlet) 패킷을 그대로 이용하여, 단지 "tCode" 필드(1204)의 보류(reserved)값인 0xC(h)값을 이용해서 IRC 패킷임을 표시하여 SG(32)의 PHY 및 LLC가 이를 IRM에 전달해야 하는 패킷임을 알게 되도록 한다.
- 73> 도 11 내지 12 에 도시된 예를 통해 본 발명을 설명하면, SP 2(902)에서 SDTV를 위한 SA가 HDTV를 위한 SA로 교체되면, SP 2(902)는 이를 버스 리셋 과정을 통하지 않고 IRC 과정을 통해 SG(32)로 전달하는데, 이를 위해서 SG(32)로 IRC 패킷을 전달하게 된다.
- 74> 이러한 IRC 과정에서는 각 SP에 할당된 채널 넘버(channel#)는 그대로 유지되며 단지 변화된 SP의 대역폭에 대한 할당만을 새롭게 설정하게 되는데 변화된 대역폭이 버스의 최대 동시성(isochronous) 대역 할당량을 넘어서는 안되기 때문에 상기 설명한 IRC 과정의 "split transaction" 과정에서 SG(32)는 해당 SP에게 채널 사용에 대한 허락 및 부정을 알려 준다. 이에 대한 과정을 도 13 에서 도시하고 있다.

도 13 은 본 발명에 따른 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 고속 단방향 링 시스템에서의 IRC 과정에 대한 일실시에 동작 흐름도이다.

CM(Clock Management) 역할을 하는 SG(32)는 매 125us 마다 사이클 스타트 패킷을 송출하여 단방향 링 시스템의 각 SP가 동기되도록 한다. 그리고, IEEE 1394 트리 구조의 경우 Self ID 과정에서 자신의 등시성 채널 1(Isochronous channel#)과 대역폭(Bandwidth)을 IRM으로부터 할당받게 되는데 반해, 본 발명에서는 상기 설명한 서비스 중의 IRC 동작이 가능하도록 하는 IRC 방법이 가능하다.

그 동작을 살펴보면, 우선 어떤 SP에서 SA가 변경되면 SP의 요구 대역폭이 변화하게 되고(1301) 해당 SP가 SG의 IRM으로 IRC 패킷을 전송한다(1302).

그리고, 해당 SA를 위한 대역폭이 최대 대역폭 이상인지를 확인하여(1303) 그 대역폭이 최대 대역폭 이상이면 해당 SP에 서비스가 불가함을 통보한다(1304).

반면, 해당 SA를 위한 대역폭이 최대 대역폭 이상인지를 확인하여(1303) 그 대역폭이 최대 대역폭 이상이 아니면, IRM MAP을 변경하고 해당 SP에 대해 새로운 대역폭을 할당한다(1305).

그리고, 새로운 대역폭 정보를 담은 IRC 패킷이 각각의 SP들로 브로드캐스팅된다(1306). 브로드캐스팅된 IRC 패킷을 이용하여 모든 SP의 IRM 내용을 업데이트한다(1307).

이상의 과정을 통해, SP의 SA에 대한 채널 및 대역폭이 SG의 IRM에 의해 결정되면, SP는 사이클 스타트 패킷에 동기되어 IEEE 1394 트리의 등시성 간격(Isochronous Gap)을 감지 전송하는 것과 동일한 방식으로 자신의 전송 기회를 획득한 후 등시성 패킷을 전송하게 된다. 이러한 방식으로 한 SP에서 전송 시작된 등시성 패킷(Isochronous packet)은 단방향 링을 한바퀴

돌게 되며 필요한 SP에서 채널 넘버(channel #)를 확인함으로써 필요한 데이터를 자신의 버퍼에 복사하게 된다. 그리고, 한번 전송된 패킷은 단방향 링을 한바퀴 돌아 패킷을 전송한 SP에 되돌아 온 뒤 SP는 그 채널에 연속되는 데이터를 업데이트시킨다. SP별 동시성 채널(Isochronous channel)은 단방향 링에서 버스 리셋이 발생되지 않는 한 계속 그 채널을 유지하게 된다.

82> 상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다.

83> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

### 【발명의 효과】

84> 상기와 같은 본 발명은, 서비스 플랫폼 방식의 IEEE 1394 방식의 단방향 링 구조의 실내 백본망을 제공하여 서비스 및 이벤트 독립적인 홈 네트워크 구성이 가능하도록 하는 효과가 있다.

85> 또한, 본 발명은, 향후 멀티미디어 기기의 표준 인터페이스로 채택될 가능성이 높은 고속의 IEEE 1394를 이용하여 덕내 백본망이 구축되므로 차세대의 멀티미디어 가전기기들과의 연동이 쉽게 되는 효과가 있다.

36> 또한, 본 발명은, 홈 환경에서 사용자에게 의한 기기간 데이터 체인이 아닌 빌트인되어 있는 링 구조의 백본망을 제공하여 사용자의 편의성을 높이는 효과가 있다.

87> 또한, 본 발명은, 종래의 IEEE 1394 방식의 트리 토폴로지 구조를 개선하여 새로운 단방향 링 구조를 제안함으로써 전체 시스템의 구축 비용을 절감하도록 하는 효과가 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

실내 백본망을 위한 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 기반의 시스템에 있어서,

외부의 대용량 네트워크와 연결을 위한 RG(Residential Gateway);

상기 RG와 연결되어 상기 시스템의 전체 클럭의 동기화를 담당하는 클럭 마스터 기능, 상기 실내 백본망의 트래픽 관리 기능, 상기 백본망의 버스 관리 기능 및 상기 실내 백본망의 전송선의 물리적인 상태 감시 기능을 수행하는 SG(Service Gateway); 및 사용자가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 플랫폼으로서 상기 실내 백본망에 사용자의 데이터를 싣거나 상기 실내 백본망으로부터 사용자가 원하는 데이터를 추출하는 기능을 수행하는 다수의 SP(Service Platform)를 포함하며,

상기 SG와 상기 다수의 SP가 단방향 링 구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 SP에 착탈이 가능하며 선택적으로 사용이 가능한 상기 사용자에게 다양한 서비스를 제공하기 위한 SA(Service Adapter)를 더 포함하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,

상기 SP는, 상기 SA와 상기 시스템에서의 백본망을 연결하며, 상기 SA의 이벤트 및 서비스에 의해 상기 시스템의 백본망이 영향받지 않도록 구성되는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

**【청구항 4】**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시스템에서 상기 다수의 SP의 변화에 따른 버스 리셋에 의한 상기 다수의 SP에 노드 ID를 부여하는 Self ID 과정은,

상기 다수의 SP의 변화에 따른 버스 리셋이 시작되는 제 1 단계와,

상기 SG가 Self ID 패킷(packet)을 브로드캐스팅(broadcasting) 출력하는 제 2 단계와,

상기 시스템 내의 상기 다수의 SP에 대해 브로드캐스팅된 상기 Self ID 패킷에 따라 첫 번째 SP로부터 순서대로 ID를 지정하고 그에 따라 상기 Self ID 패킷 카운터를 증가시키는 제 3 단계와,

상기 SG에서 발생된 Self ID 패킷이 상기 다수의 SP에서의 지연(delay)을 모두 합한 시간이 지나도록 되돌아오지 않을 경우 상기 링 구조의 연결의 문제가 발생한 것으로 인식하여 에러 처리하는 제 4 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

**【청구항 5】**

제 4 항에 있어서,

상기 Self ID 패킷 카운터의 값을 이용해 상기 다수의 SP의 수를 확인하는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

**【청구항 6】**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 링 구조에 있어서 전송 가능한 비동기 데이터에 대한 상기 다수의 SP에 대해 각각 우선 순위를 부여하고, 상기 우선 순위가 부여된 다수의 SP가 상기 우선 순위에 따라 비동기 데이터의 전송이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

**【청구항 7】**

제 6 항에 있어서,

상기 링 구조의 전송은, 상기 백본망에서 전송되는 IEEE 1394 프레임 간에 상기 SP에서의 LLC(Logical Link Control) 처리를 위한 시간만큼의 시간 간격을 두어 전송함으로써 상기 SP에서 상기 IEEE 1394 프레임이 상실되지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

## 【청구항 8】

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 SP에 연결되는 상기 SA의 변화에 따라 현재 이루어지는 서비스에 영향을 주지 않으면서 상기 SA의 변화를 상기 SG에 전송하기 위한 IRC(Isochronous Resource Change)과정은,

상기 다수의 SP 중 상기 SA가 변경된 SP가 상기 SG의 IRM으로 상기 SP에 대한 대역폭 할당을 요구하는 IRC 패킷을 전송하는 과정과, 상기 SP에 대한 해당 SA를 위한 대역폭이 최대 대역폭 이상인지를 확인하여 상기 대역폭이 최대 대역폭 이상이면 해당 SP에 서비스가 불가함을 알리는 과정과, 상기 SP에 대한 해당 SA를 위한 대역폭이 최대 대역폭 이상인지를 확인하여 상기 대역폭이 최대 대역폭 이상이 아니면, 상기 SG의 IRM 지도(MAP)를 변경하고 상기 SP에 대해 새로운 대역폭을 할당하는 과정과, 상기 SG가 상기 새로운 대역폭 정보를 담은 IRC 패킷을 상기 다수의 SP들로 브로드캐스팅하는 과정과, 상기 브로드캐스팅된 IRC 패킷을 이용하여 상기 다수의 SP들이 IRM 내용을 업데이트하는 과정을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

## 【청구항 9】

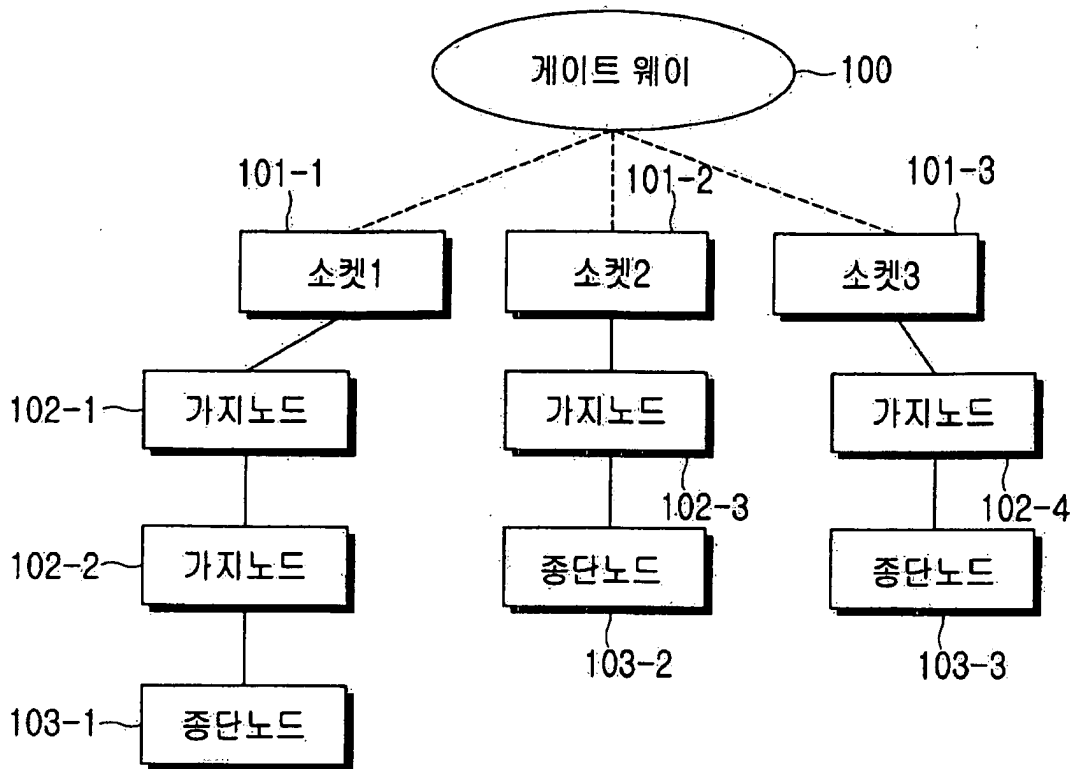
제 8 항에 있어서,

상기 IRC 패킷은, IEEE 1394의 표준에서 제시한 QWRq(Write Request for Data Quadlet) 패킷을 그대로 이용하며,

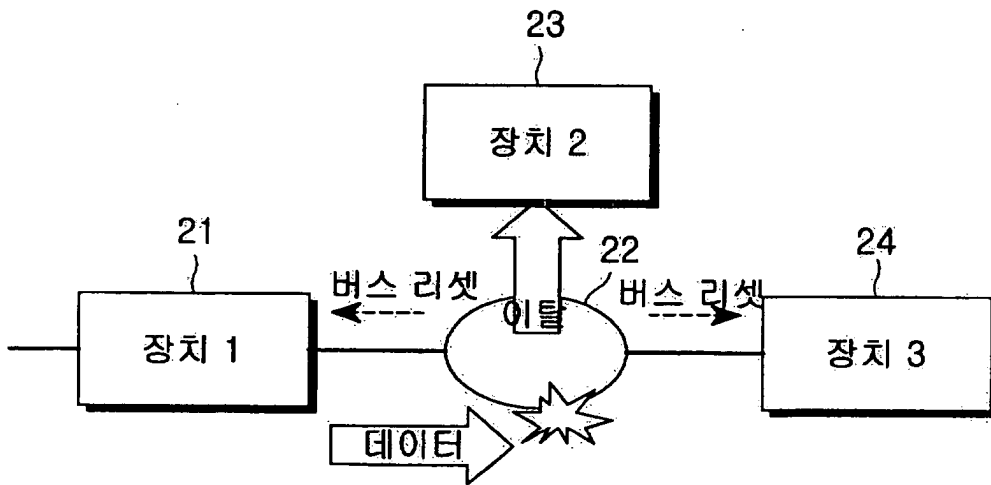
상기 QWRq 패킷 내의 "tCode" 필드의 보류(reserved)값을 이용해서 IRC 패킷임을 표시하는 것을 특징으로 하는 실내 백본망을 위한 IEEE 1394 기반의 단방향 링 시스템.

【도면】

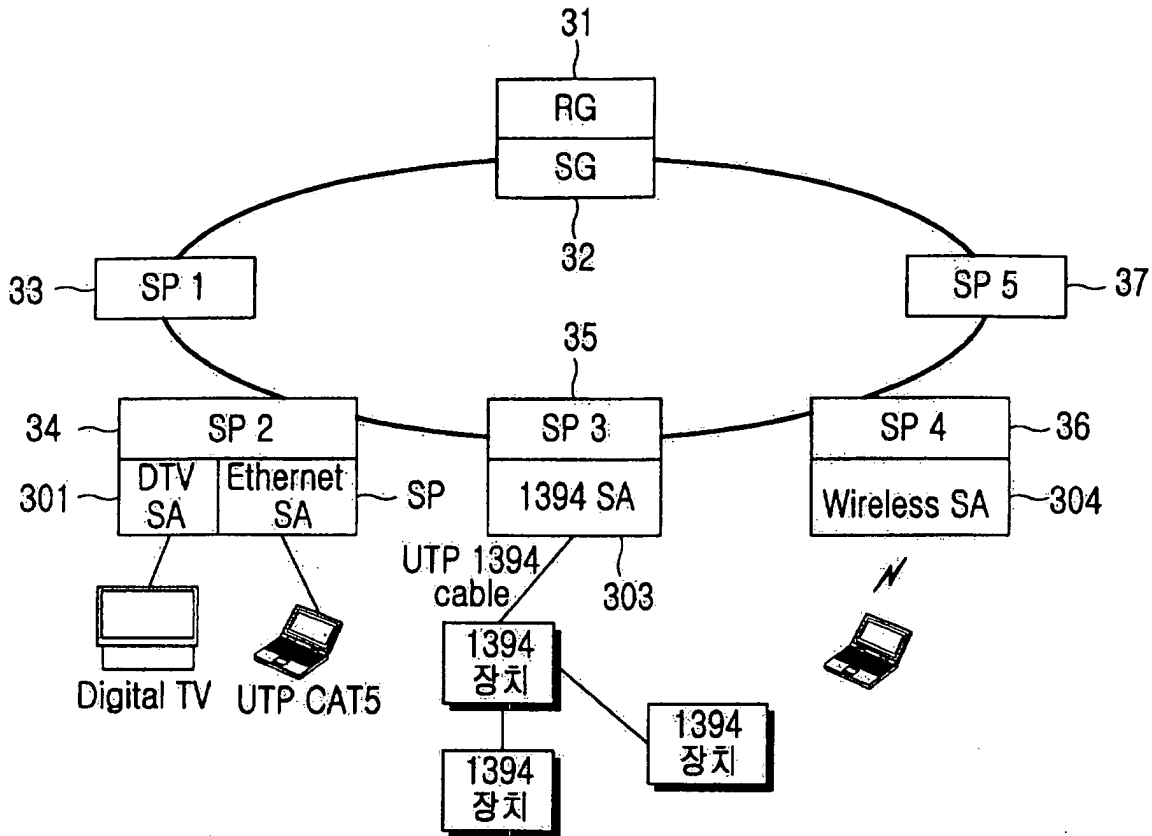
【도 1】



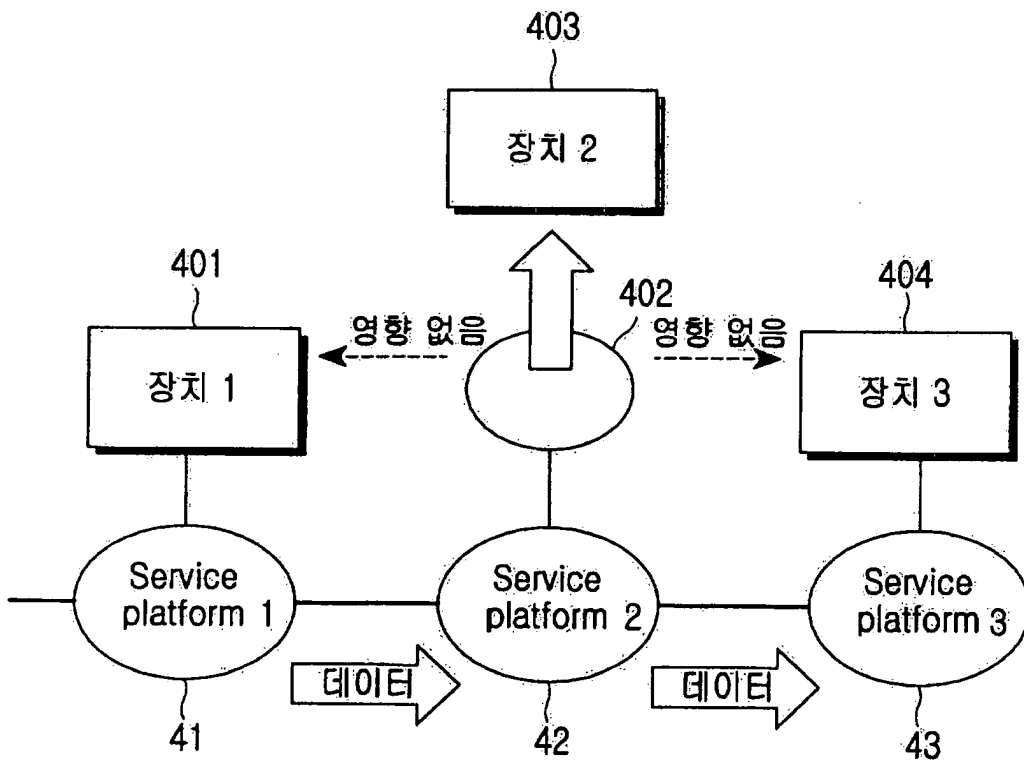
【도 2】



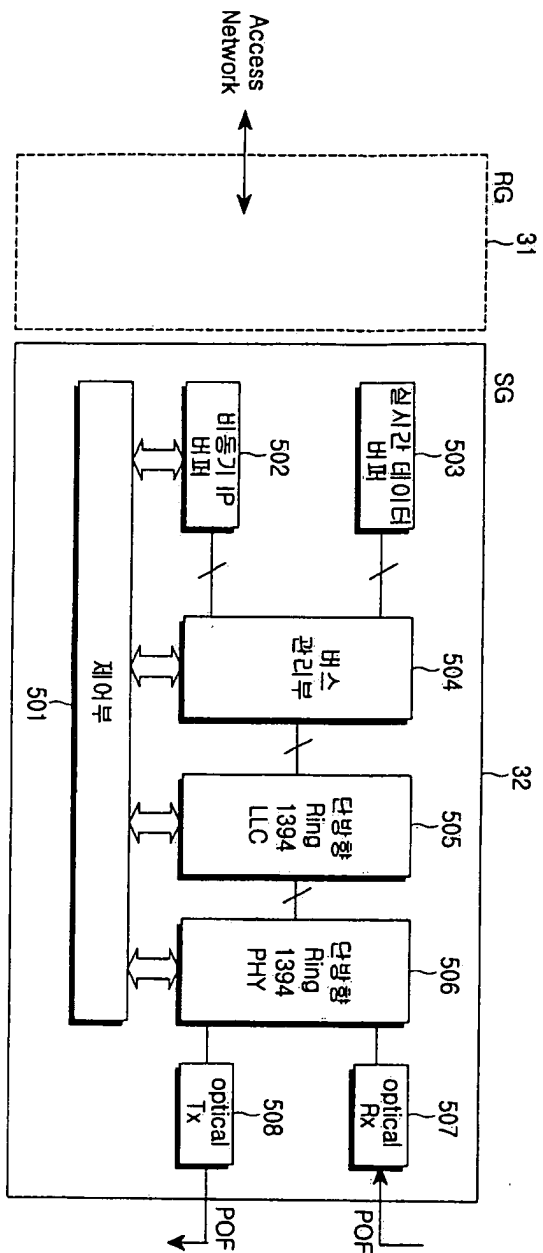
【도 3】



【도 4】

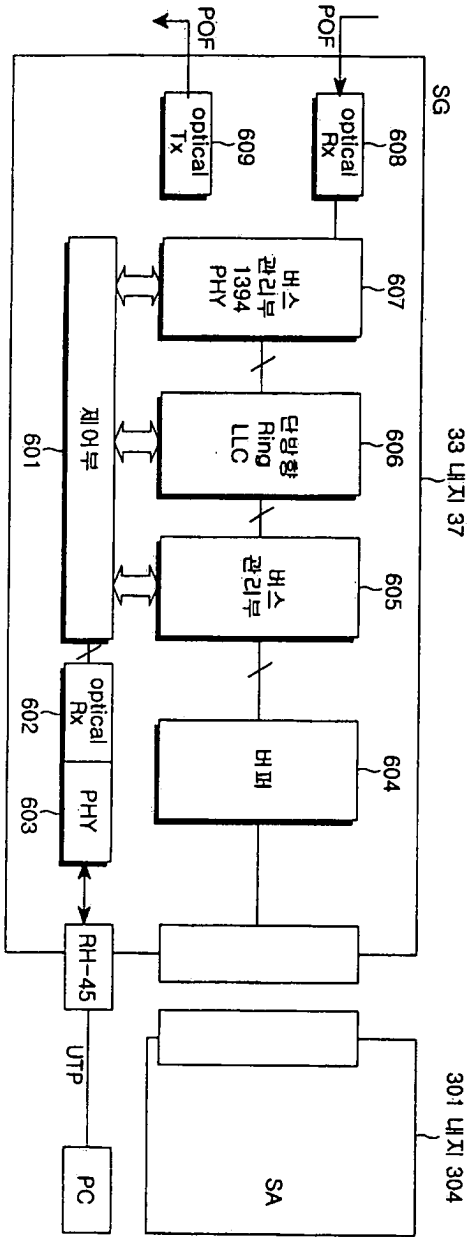


【도 5】

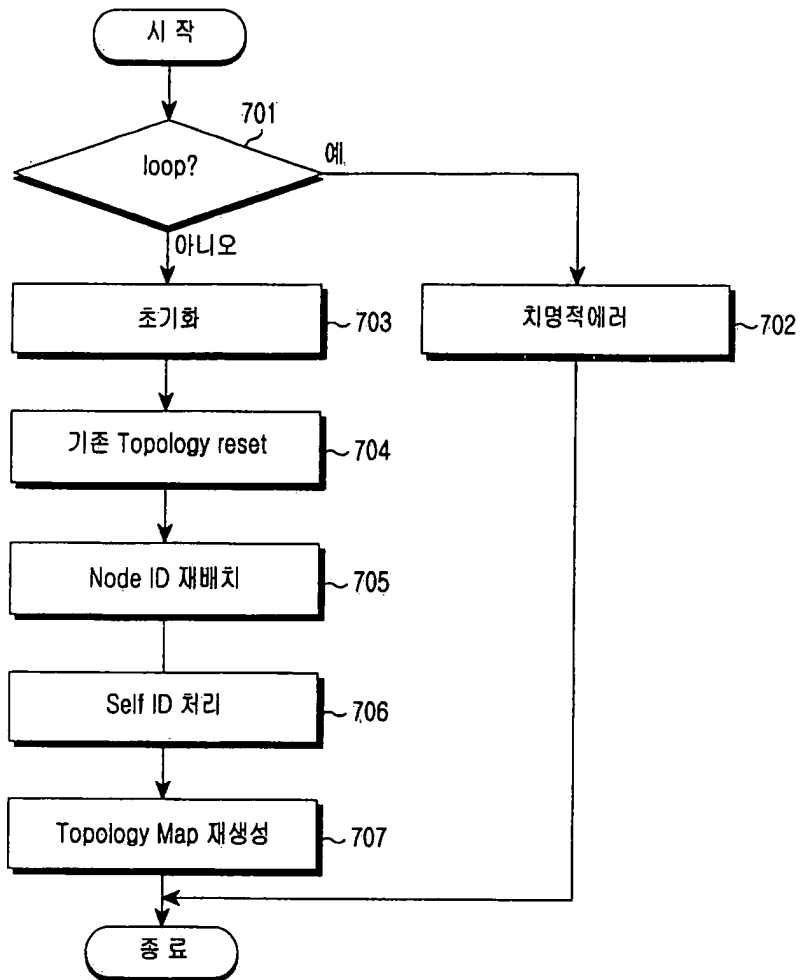




【도 6】



【도 7】



【도 8】

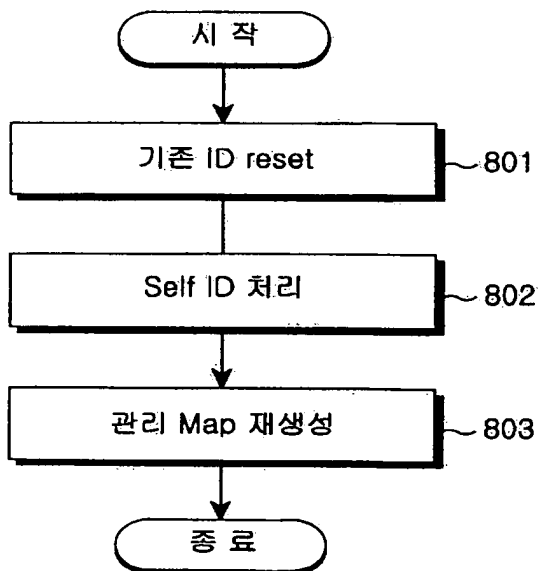
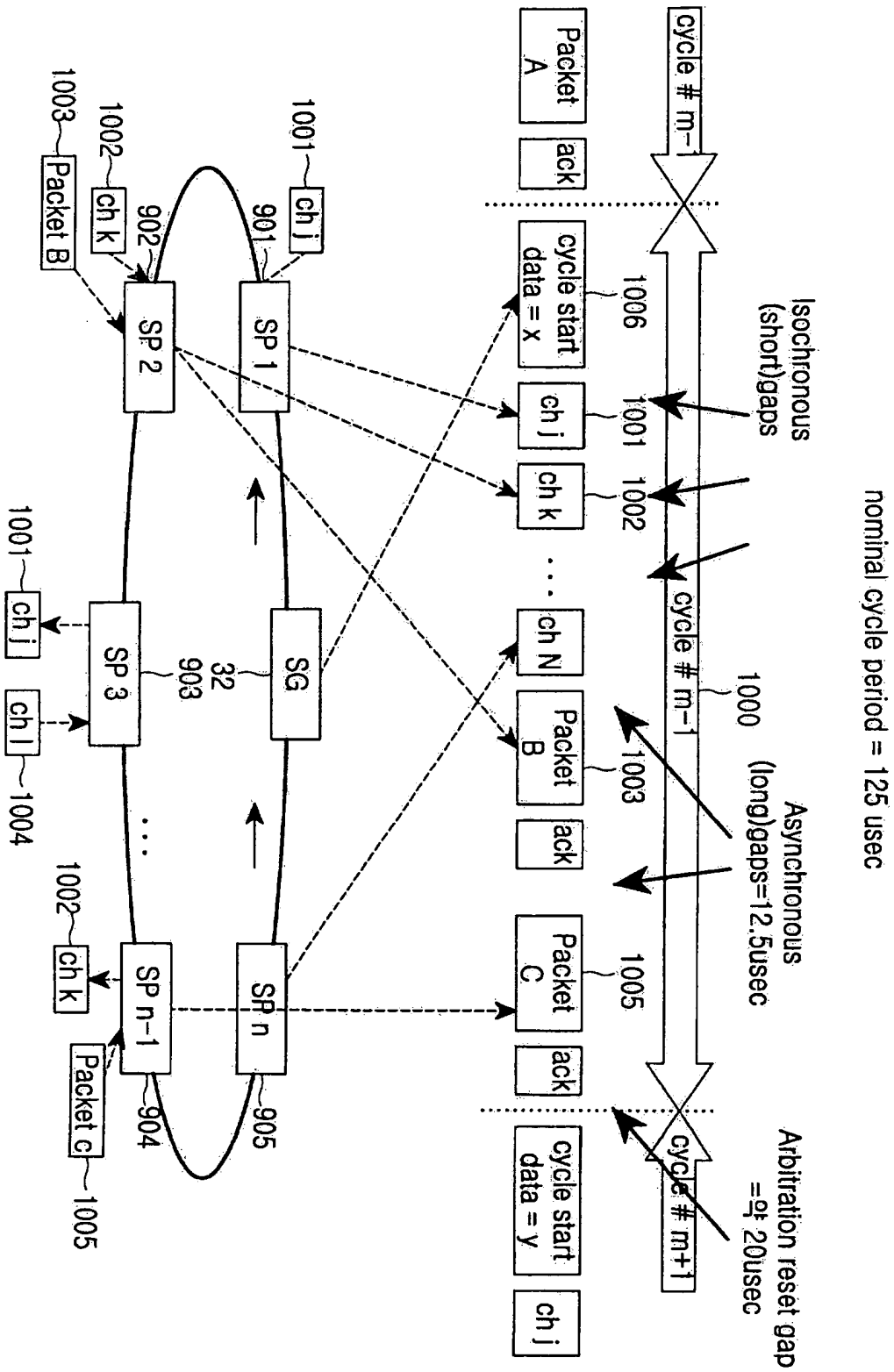
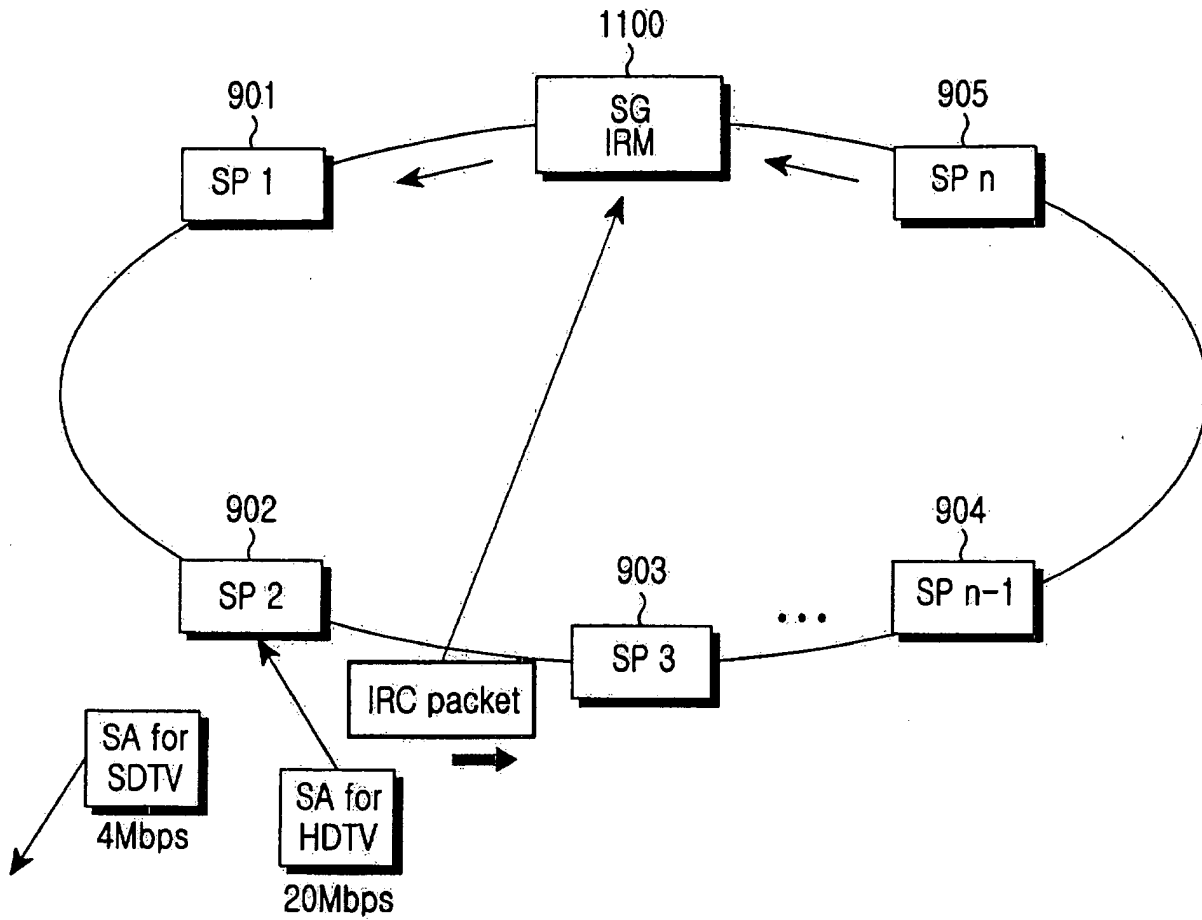


Diagram illustrating a Self-ID packet distribution system. The system includes a central SG (32) and a chain of nodes (SP 1, SP 2, SP 3, ..., SP n-1, SP n). Each node is associated with a Self-ID packet and an ID count. The ID count starts at 1 for SP 1, decreases to 0 for SP 2, and continues to n for SP n. The diagram shows the flow of the Self-ID packet from SP 1 to SP 2, and from SP 2 to SP 3, and so on, until it reaches SP n. The SG (32) is connected to SP 1 and SP n.

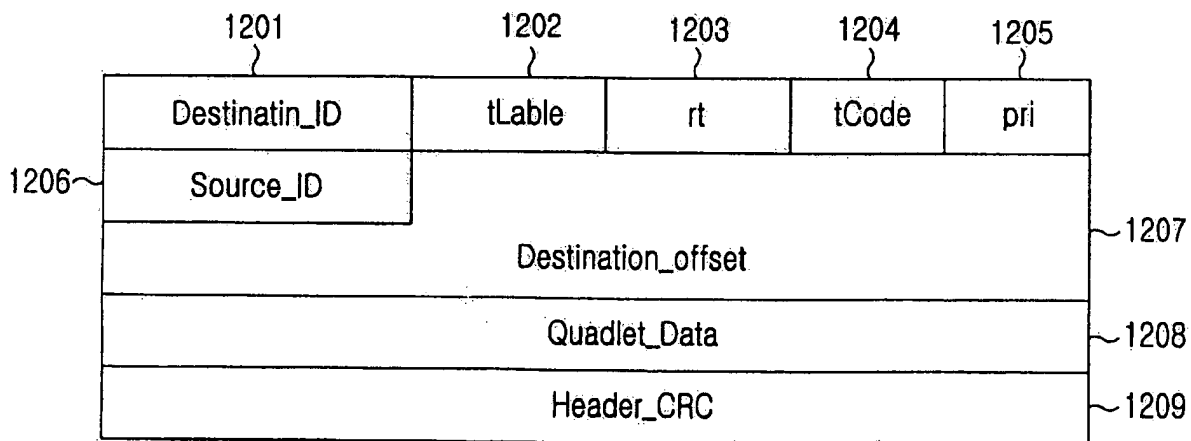
36-34



【도 11】



【도 12】



【도 13】

